



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源及び光ファイバの光結合ユニットにおいて、一端に光源取り付け穴を有し、他の一端に光ファイバ取り付け穴を有し、中央に光散乱部を有することを特徴とする光結合ユニット。

【請求項2】 前記光ファイバ取り付け穴に凸レンズまたは凹レンズを取り付けたことを特徴とする請求項1の光結合ユニット。

【請求項3】 前記光ファイバの端面が凸状または凹状に加工されていることを特徴とする請求項1の光結合ユニット。

【請求項4】 一端に光源取り付け穴を有し、他の一端に光ファイバ取り付け穴を有し、中央に光散乱部を有する光結合ユニットを備えることを特徴とするファイバ光電センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光源と光ファイバを高効率に結合する光結合ユニットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の光源としてのLEDと光ファイバの結合方式としては、図3に示すように、光ファイバ1の端面をLED2に直接結合する直接結合方式、又はLEDと光ファイバの間に凸レンズを用いたレンズ結合方式がある。

## 【発明が解決しようとする課題】

【0003】 従来のLEDと光ファイバの結合方式において、「光通信素子工学」（工学図書、第141頁乃至第155頁）に示されるように、直接結合方式は、光ファイバ端面にLEDを近づけると光ファイバへの入射光が増加するので結合効率が上がるが、さらに近づけるとファイバの受光角を越える成分もコア内に入るようにになり、これらはクラッド層へ抜け出るため、結合効率は上がらなくなる。また、レンズ結合方式も、レンズの位置によりコアからクラッド層へ抜け出る光が増加するか、又はコアに入射する光が減少するため結合効率には限界があるという課題があった。

【0004】 本発明は、従来の技術の有するこのような問題点を解決し、光源と光ファイバの結合効率を改善することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明の光結合ユニットは、一端に光源取り付け穴10を有し、他の一端に光ファイバ取り付け穴14を有し、中央に閉領域の光散乱部13を有する。光源取り付け穴10に光源としてのLED11を取り付け、前記光ファイバ取り付け穴14に光ファイバ15を取り付け。

【0006】 また、前記光結合ユニットの光ファイバ取り付け穴14に凸レンズまたは凹レンズ16を介して光

2

ファイバ15を取り付けるとより効果的である。

【0007】 さらに、光ファイバ15の端面15bを凸状または凹状に加工して、実質的に凸レンズまたは凹レンズ16を形成しても効果的である。

【0008】 また、上記構成の光結合ユニットをファイバ光電センサに用いることができる。

## 【0009】

【作用】 上記のように構成された光源および光ファイバの光結合ユニットにおいて、LED11からの出射光は

10 前記光結合ユニットの光散乱部13で散乱され、光ファイバ15のNA（開口数）で決まる入射角以下の入射角で前記光結合ユニットの光ファイバ取り付け穴14に入射した光が、光ファイバ15に入射する。

【0010】 また、前記光結合ユニットの光ファイバ取り付け穴14に凸レンズまたは凹レンズを取り付けることにより、光ファイバ15のNA（開口数）を実効的に大きくすることができ、LED11から出射された光を効率良く光ファイバ15へ伝達することができる。

20 【0011】 さらに、光ファイバの端面を凸状または凹状に加工して前記光結合ユニットに取り付けても、光ファイバのNA（開口数）を実効的に大きくすることができ、LEDから出射された光を効率良く光ファイバへ伝達することができる。

【0012】 この光結合ユニットをファイバ光電センサに用いると、効率的に光を光ファイバに入射させることができる。

## 【0013】

【実施例】 次に、実施例について図面を参照して説明する。図1において、結合体9は中空の略球体に形成されており、その一方の端部（図中、左側の端部）にはLED11を取り付けるためのLED取り付け穴10が形成され、そこにLED11が取り付けられている。また、結合体9の他方の端部（図中、右側の端部）には光ファイバ15を取り付けるための光ファイバ取り付け穴14が形成され、そこに光ファイバ15が取り付けられている。結合体9の内壁は、例えば白色の散乱物体または金や銀をコーティングした散乱体13が形成されている。

30 【0014】 LED取り付け穴10に接合されたLED11から出射された出射光12は、散乱体13で散乱され、光ファイバのNA（開口数）で決まる入射角以下の入射角で光ファイバ取り付け穴14に入射した光は、光ファイバ15に入射され、そのコア15a内を伝搬する。

40 【0015】 図2は他の実施例を示している。この実施例では、光ファイバ15の端面15bが凸状または凹状に加工されて（実施例の場合、凸状に加工されて）、実質的に凸レンズまたは凹レンズ16が形成されている。散乱体13で散乱され、光ファイバ15のNA（開口数）で決まる入射角以下の入射角で光ファイバ取り付け穴14に入射した光は、端面15bを凸状に加工した光

50

3

ファイバ15に入射される。

【0016】以上の実施例においては、LEDを光源として用いたが、ランプ、固体レーザ等を用いることも可能である。

【0017】上記構成の光結合ユニットは、ファイバ光電センサに用いることができる。

[0018]

【発明の効果】本発明は以上説明したように、散乱部で光を散乱させるようにしたので、このような結合ユニットをファイバ光電センサの結合部に用いた場合、ファイバ光電センサの光源から発散された出射光を効率良く光ファイバに入射させることができ、これによりファイバ出射端からの出射光量が増加する。したがって、ファイバ光電センサの物体検出距離が伸び、また、物体検出距離を従来技術と同一にする場合は、検出光量を増幅するアンプ部においてゲインの余裕が生じ、耐ノイズ性、温

度特性などの向上が図れるという効果を奏する。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光結合ユニットの一実施例の構成を示す縦断面図である。

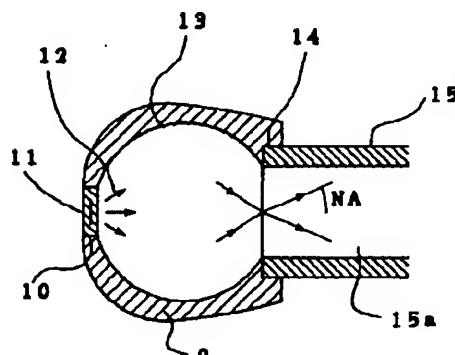
【図2】本発明の光結合ユニットの他の実施例の構成を示す縦断面図である。

【図3】従来技術によるLEDと光ファイバの結合方法を示す縦断面図である。

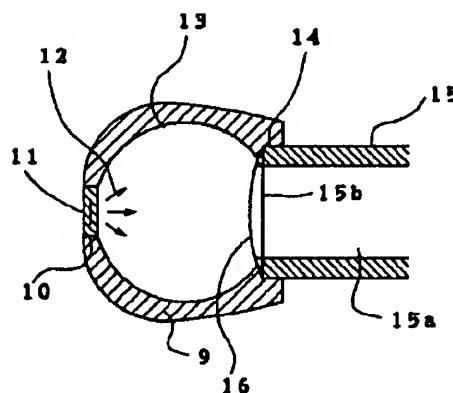
### 【符号の説明】

- 10 1, 15 光ファイバ  
 2, 11 LED  
 10 LED取り付け穴  
 12 出射光  
 13 散乱体  
 14 光ファイバ取り付け穴  
 16 レンズ

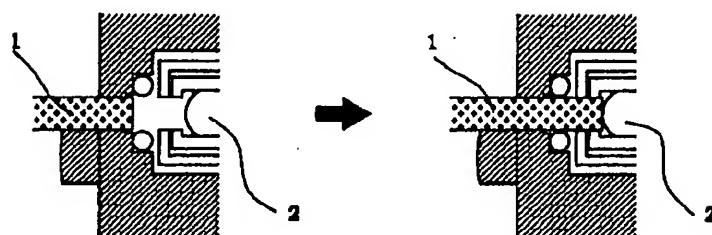
[図1]



【図2】



(图3)



**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Industrial Application]** This invention relates to the optical coupling unit which combines the light source and an optical fiber efficient.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** As LED as the conventional light source, and a coupling scheme of an optical fiber, as shown in drawing 3, there is a direct-coupling method which couples directly the end face of an optical fiber 1 with LED2, or a lens coupling scheme which used the convex lens between LED and an optical fiber.

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]**

**[0003]** Since the incident light to an optical fiber will increase if a direct coupling method bring LED close to an optical fiber end face as the conventional LED and the coupling scheme of an optical fiber be show in "optical communication component engineering" (Kougaskutosh, the 141st page, or the 155th page), joint effectiveness increase, but if it bring close further, the component exceeding the light-receiving angle of a fiber will also come to go into incore, and in order that it may escape from these to a cladding layer and they may appear in it, joint effectiveness will not increase. Moreover, the lens coupling scheme also had the technical problem that there was a limitation in joint effectiveness, in order that the light which falls out from a core to a cladding layer with the location of a lens, and comes out increases, or carries out incidence to a core might decrease.

**[0004]** This invention solves such a trouble that a Prior art has, and aims at improving the joint effectiveness of the light source and an optical fiber.

**[0005]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to attain the above-mentioned object, the optical coupling unit of this invention has the light source installation hole 10 at the end, has the optical fiber installation hole 14 at other end, and has the light-scattering section 13 of a closed region in the center. LED11 as the light source is attached in the light source installation hole 10, and an optical fiber 15 is attached in installation and said optical fiber installation hole 14.

**[0006]** Moreover, it is more effective if an optical fiber 15 is attached in the optical fiber installation hole 14 of said optical coupling unit through a convex lens or a concave lens 16.

**[0007]** Furthermore, it is effective, even if it processes end-face 15b of an optical fiber 15 into convex or a concave and forms a convex lens or a concave lens 16 substantially.

**[0008]** Moreover, the optical coupling unit of the above-mentioned configuration can be used for a fiber photoelectrical sensor.

**[0009]**

**[Function]** In the light source constituted as mentioned above and the optical coupling unit of an optical fiber, the light which carried out incidence to the optical fiber installation hole 14 of said optical coupling unit by the angle of incidence below the angle of incidence which are scattered about in the light-scattering section 13 of said optical coupling unit, and is decided by NA (numerical aperture) of an

optical fiber 15 carries out incidence of the outgoing radiation light from LED11 to an optical fiber 15. [0010] Moreover, by attaching a convex lens or a concave lens in the optical fiber installation hole 14 of said optical coupling unit, NA (numerical aperture) of an optical fiber 15 can be enlarged effectually, and the light by which outgoing radiation was carried out from LED11 can be efficiently transmitted to an optical fiber 15.

[0011] Furthermore, even if it processes the end face of an optical fiber into convex or a concave and attaches in said optical coupling unit, NA (numerical aperture) of an optical fiber can be enlarged effectually, and the light by which outgoing radiation was carried out from LED can be efficiently transmitted to an optical fiber.

[0012] If this optical coupling unit is used for a fiber photoelectrical sensor, incidence of the light can be efficiently carried out to an optical fiber.

[0013]

[Example] Next, an example is explained with reference to a drawing. In drawing 1, combination 9 is formed in the abbreviation sphere in the air, the LED installation hole 10 for attaching LED11 in the edge (edge of the inside of drawing and left-hand side) of one of these is formed, and LED11 is attached there. Moreover, the optical fiber installation hole 14 for attaching an optical fiber 15 in the other-end section (edge of the inside of drawing and right-hand side) of combination 9 is formed, and the optical fiber 15 is attached there. As for the wall of combination 9, the scatterer 13 which coated a dispersion body or white gold, and white silver is formed.

[0014] Incidence of the light which carried out incidence to the optical fiber installation hole 14 by the angle of incidence below the angle of incidence which the outgoing radiation light 12 by which outgoing radiation was carried out from LED11 joined to the LED installation hole 10 is scattered about with scatterer 13, and is decided by NA (numerical aperture) of an optical fiber is carried out to an optical fiber 15, and it spreads the inside of the core 15a.

[0015] Drawing 2 shows other examples. In this example, end-face 15b of an optical fiber 15 is processed into convex or a concave (processed into convex in the case of an example), and the convex lens or the concave lens 16 is formed substantially. Incidence of the light which carried out incidence to the optical fiber installation hole 14 by the angle of incidence below the angle of incidence which are scattered about with scatterer 13 and decided by NA (numerical aperture) of an optical fiber 15 is carried out to the optical fiber 15 which processed end-face 15b into convex.

[0016] In the above example, although LED was used as the light source, it is also possible to use a lamp, solid state laser, etc.

[0017] The optical coupling unit of the above-mentioned configuration can be used for a fiber photoelectrical sensor.

[0018]

[Effect of the Invention] Since it was made to scatter light in the dispersion section as explained above, when such a joint unit is used for the bond part of a fiber photoelectrical sensor, this invention can carry out incidence of the outgoing radiation light emitted from the light source of a fiber photoelectrical sensor to an optical fiber efficiently, and, thereby, the outgoing radiation quantity of light from a fiber outgoing radiation edge increases it. Therefore, when the body detection distance of a fiber photoelectrical sensor makes elongation and body detection distance the same as that of the conventional technique, the allowances of gain arise in the amplifier section which amplifies the detection quantity of light, and the effectiveness that improvement in noise-proof nature, the temperature characteristic, etc. can be aimed at is done so.

---

[Translation done.]

DERWENT-ACC-NO: 2001-426481

DERWENT-WEEK: 200146

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical coupler has first waveguide with matt end facing light source on input side or scattering centers, resulting in completely homogeneous light distribution over fiber cross-section

INVENTOR: HUBER, H; ZEEB, E

PATENT-ASSIGNEE: DAIMLERCHRYSLER AG[DAIM]

PRIORITY-DATA: 1999DE-1058548 (December 4, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 19958548 A1	June 7, 2001	N/A	004	G02B 006/26

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19958548A1	N/A	1999DE-1058548	December 4, 1999

INT-CL (IPC): G02B006/26

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19958548A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The device has a first optical waveguide (2) as its input and at least two waveguides (3,4) as its outputs. The end (5) of the first waveguide facing the light source on the input side is matt, resulting in a completely homogeneous light distribution over the fiber cross-section, or scattering centers can be uniformly distributed in the volume of the first waveguide to achieve a completely homogeneous light distribution over the cross-section.

USE - For coupling light from one optical conductor into one or more other optical conductors.

ADVANTAGE - Enables inexpensive and reliably stable parallel coupling of light conducting fibers with uniform amplitude distribution of light..

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of an optical coupler

first optical waveguide 2

output optical waveguides 3,4

end of first waveguide facing light source 5

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3

TITLE-TERMS: OPTICAL COUPLE FIRST WAVEGUIDE MAT END FACE LIGHT SOURCE  
INPUT

SIDE SCATTERING RESULT COMPLETE HOMOGENEOUS LIGHT DISTRIBUTE  
CROSS  
SECTION

DERWENT-CLASS: P81 V07

EPI-CODES: V07-G10C;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-316344